



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 198 50 451 C 1

⑤1 Int. Cl. 7:  
**A 61 C 5/08**  
A 61 C 5/10  
A 61 C 13/083  
A 61 C 13/09

⑲ Aktenzeichen: 198 50.451.9-23  
⑳ Anmeldetag: 2. 11. 1998  
㉑ Offenlegungstag: -  
㉒ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 30. 3. 2000

DE 198 50 451 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Ivoclar AG, Schaan, LI

⑦4 Vertreter:  
Patentanwälte Splanemann Reitzner Baronetzky,  
80469 München

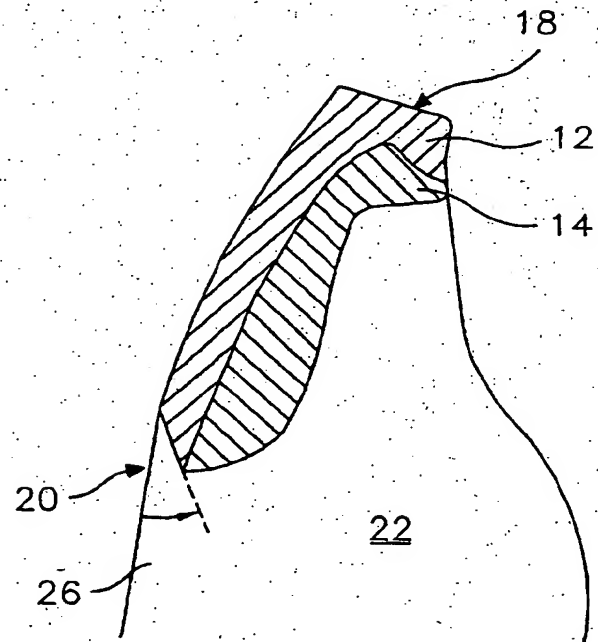
⑦2 Erfinder:  
Foser, Hanspeter, Balzers, LI; Ubassy, Gerard,  
Rochfort du Gard, FR

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 36 04 059 A1  
US 48 13 874  
US 44 73 353

⑤4 Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von  
Ersatz, bei welchem ein Keramik-Formteil über eine kera-  
mische Masse auf ein Gerüst oder ein Zahnstumpf-Mod-  
ell aufgebracht wird. Das Keramik-Formteil wird dabei  
als Prefacette oder Keramikschale auf der Labial- oder  
Buccalseite aufgebracht von der keramischen Masse um-  
hüllt.



DE 198 50 451 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie einen Zahnersatz gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 14.

Ein derartiges Verfahren und ein derartiger Zahnersatz sind aus der DE-36 04 059 A1 bekannt. Bei einer Krone gemäß dieser Vorveröffentlichung wird eine Hohlkappe industriell vorgefertigt und über eine mineralische Dentin-Ersatzmasse auf einen Zahnstumpf, also ein Zahnstumpfmodell, aufgebracht. Der durch Aufdrücken entstehende Überschuß wird entfernt bzw. modelliert und dann gebrannt. Diese Lösung greift auf die bereits länger bekannte Porzellan-Hohlkrone zurück, die über Zahnzement mit dem Zahnstumpfmodell verbunden wurde und sieht anstelle dessen die Verwendung von mineralischer Dentin-Ersatzmasse für die Verbindung zwischen der Hohlkappe und dem Zahnstumpf vor. Hierdurch soll die Schichtstärke der Hohlkappe reduziert und die Ästhetik verbessert werden können.

Die Herstellung von Hohlkappen gemäß der DE-36 04 059 A1 hat sich jedoch als schwierig und in der Praxis nachteilig herausgestellt. Es muß stets eine Vielzahl von Hohlkappen entsprechend der Farbe, Form und Größe des erwünschten Zahnersatzes vorgefertigt und bereitgehalten werden, so daß ein aufwendiges Hohlkappenlager vorgehalten werden muß. Trotz dieses Aufwands ist das ästhetische Ergebnis eher unbefriedigend, denn die äußere Form des Ersatzzahnes entspricht regelmäßig einem Standardergebnis; die Farbgebung kann der Differenzierung des natürlichen Zahns meistens nicht folgen, auch wenn beispielsweise ein Lager von 100 unterschiedlichen Hohlkappen vorgehalten wird, wie es für fünf unterschiedliche Farbgebungen und fünf unterschiedliche Formen für vier unterschiedliche Frontzähne erforderlich ist.

Demgegenüber haben Prefacetten den wesentlichen Vorteil, daß die Formgebung einer Zahnrestauration individuell hergestellt werden kann, während sie bei Hohlkappen mehr oder weniger vorgegeben ist.

Nachdem sich diese Lösung nicht durchgesetzt hat, werden heutzutage meist mehrere Keramikschichten auf ein Gerüst oder ein Zahnstumpfmodell nacheinander aufgetragen, um eine individualisierte und dem Erscheinungsbild eines natürlichen Zahns nachempfundene Ästhetik zu ermöglichen. Die Schichten können hierbei auch im Labor nach einem Abdruck hergestellt werden, wie es beispielsweise aus der US 44 73 353 bekannt ist, die eine entsprechende Schicht mit einem Acrylkleber aufklebt, nachdem ein entsprechender Abdruck hergestellt worden ist.

Eine ähnliche aufgeklebte Hohlkappe ist aus der US 48 13874 bekannt. Auch hier erfolgt ein Abformen, jedoch keine Vorfertigung, so daß der Arbeitsaufwand vergleichsweise groß ist.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie einen Zahnersatz gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 15 zu schaffen, die ein ästhetisch ansprechendes Restaurationsergebnis bieten, das dennoch preisgünstig und rasch herzustellen ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Anspruch 1 bzw. 14 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß besonders günstig ist die Verwendung einer eingebetteten gebrannten Keramikschale oder Prefacette als Keramik-Formteil. Diese wird auf der Labial- oder Buccalseite des Zahnstumpfes aufgebracht und ist mindestens teilweise von der keramischen Masse umhüllt. Durch diese Lösung läßt sich sicherstellen, daß die Individualisierung, wie sie durch die Modellierung und Farbgebung von

keramischer Masse möglich ist, trotz der Vorfertigung realisierbar ist. Andererseits ist es nicht mehr erforderlich, mehrere Schichten nacheinander aufzubringen und separat zu brennen, so daß der Arbeitsanfall im Labor stark reduziert wird.

In diesem Zusammenhang besonders günstig ist es, wenn eine ein- bzw. mehrschichtige, vorzugsweise zweischichtige, Prefacette verwendet wird. Diese ist der Transluzenz des natürlichen Zahns nachempfunden, und von außen teilweise sichtbar, nachdem sie mindestens teilweise von keramischer Masse umhüllt ist. Damit kann auf der sichtbaren Labial- oder Buccalseite, die regelmäßig eine bauchige Außenform erfordert, die für ein ästhetisch befriedigendes Ergebnis regelmäßig erforderliche Schichttechnik stark vereinfacht bzw. durch Aufbringen der vorgefertigten Prefacette abgelöst werden. Es versteht sich, daß grundsätzlich eine entsprechende Prefacette auch auf der Lingualseite eingesetzt werden könnte, wobei jedoch zum einen regelmäßig die ästhetischen Ansprüche dort geringer sind, und zum anderen die Außenform im Backenzahnbereich nur leicht konvex und im Frontzahnbereich sogar konkav ist, so daß weniger Masse erforderlich ist.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, das Gerüst, das aus einer Metalllegierung besteht, oder das Zahnstumpfmodell mit einem Opaker zu verkleiden und diesen aufzubrennen. Der Opaker hat eine höhere Schmelztemperatur als die Prefacette und als die keramische Masse, so daß er auch bei der für diese erforderlichen Brenntemperatur fest bleibt.

Auf den Opaker, der eine gut haftende Oberfläche aufweist, wird die keramische Masse im Überschuß aufgebracht und dann auf der Labial- bzw. Buccalseite die Prefacette auf- bzw. eingedrückt. Auf diese wird dann erneut die gleiche keramische Masse aufgebracht und modelliert, wobei dieses weitere Aufbringen bereits dem Aufbringen der letzten Schicht bei der Schichttechnik entspricht.

Die fertig modellierte Restauration wird dann gebrannt. Dementsprechend läßt sich durch dieses erfindungsgemäße Verfahren das Herstellen und einzelne Brennen der ersten, zweiten und dritten Schicht mit lediglich einem Brand nachbilden.

Es versteht sich, daß es günstig sein kann, in Maltechnik in üblicher Weise, also wie es auch bei der Schichttechnik regelmäßig vollzogen wird, die Farbgebung zu individualisieren und dann einen weiteren Brand vorzunehmen.

Erfindungsgemäß ist es besonders günstig, daß die verwendeten Keramikmaterialien sowohl für die keramische Masse als auch für die Prefacette kompatibel sind. Dementsprechend besteht kaum ein oder kein Unterschied im Wärmeausdehnungskoeffizienten von Prefacette und keramischer Masse, so daß eine Reißbildung nicht zu befürchten ist.

Auch muß der Zahntechniker für die Verwendung der erfindungsgemäßen Prefacette nicht besonders geschult werden; nachdem das Aufbringen von einzelnen Schichten, wie es bislang üblich ist, meist erheblich mehr Erfahrung erfordert, läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren auch von weniger erfahrenen Zahntechnikern gut beherrschen, was der Qualität des Restaurationsergebnisses sehr zugute kommt.

Erfindungsgemäß ist es besonders günstig, daß die Keramikschale in zwei oder mehreren Schichten industriell vorgefertigt werden kann. Es müssen hier nur wenige Exemplare, beispielsweise je drei für den Frontzahn- und den Backenzahnbereich, vorfabriziert werden, wobei diese Keramikschalen anatomisch und ästhetisch derart in die Keramikmasse integriert werden, daß nach dem Brand ein Übergang zwischen gebrannter Keramikmasse und vorgefertigter Keramikschale nicht mehr zu erkennen ist. Die Keramikschale ist erfindungsgemäß teilweise von Keramikmasse

umhüllt und insofern in den dentalen Gerüstaufbau integriert. Ihre Oberfläche ist bevorzugt so beschaffen, daß die umgebende Keramikmasse gut haftet, was der Festigkeit der Gesamtrestauration zugute kommt.

Bei einer Brenntemperatur zwischen 660 und 950°C lassen sich die Keramikmassen zusammen mit den Keramikschalen gut brennen, so daß keine besonderen Anforderungen an den zu verwendenden Keramikofen gestellt werden; vielmehr können die üblichen, für die Herstellung von Metallkeramiken verwendeten Öfen verwendet werden.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

Es zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Ansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Prefacette von der Labialseite aus betrachtet;

**Fig. 2** die Prefacette gemäß **Fig. 1**, von der Lingualseite aus betrachtet;

**Fig. 3** einen Schnitt durch die Ausführungsform gemäß **Fig. 1**, entlang der Linie III-III aus **Fig. 1**; und

**Fig. 4** die Aufbringung von erfindungsgemäßen Prefacetten auf Gerüste, in der Darstellung von der Inzisalseite aus betrachtet.

Die in **Fig. 1** dargestellte Prefacette **10** ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zweischichtig aufgebaut. Eine der Labialseite zugewandte Schicht **12** besteht aus Schneidenmaterial, während eine der Lingualseite zugewandte Schicht **14** aus Dentinmaterial besteht. Das dargestellte Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine Prefacette für einen oberen Frontzahn **16**, während es sich versteht, daß entsprechende Prefacetten beispielsweise auch bei Prämolaren oder gegebenenfalls Molaren zum Einsatz gelangen können.

Die Prefacette **10** deckt – wie aus **Fig. 1** ersichtlich – nahezu den gesamten sichtbaren Bereich des Frontzahns **16** labial ab. Im Übergangsbereich **20** zwischen Gerüst und Prefacette ist die Prefacette von Keramikmasse verblendet, so daß der Anschluß praktisch nicht sichtbar ist.

Aus **Fig. 2** ist ersichtlich, daß die dem Dentin entsprechende Keramikmasse der Schicht **14** vollständig von der dem Zahnschneidenmaterial entsprechenden Keramikmasse, die als Schicht **12** aufgebracht ist, umgeben ist. Auch aus lingualer Ansicht betrachtet ist der Inzisalbereich von der Prefacette abgedeckt, während das in der Regel mit Opaker abgedeckte Metallgerüst **22** lingualseitig nicht mit einer Prefacette ausgestattet sein muß.

Die Ausgestaltung der Prefacette und der Anschluß an das Metallgerüst **22** ist aus **Fig. 3** besonders gut ersichtlich. Die Schicht **12** verläuft von der Inzisalfäche **18** ausgehend der Krümmung eines natürlichen Zahnes folgend in Zahnwurzelrichtung und endet im Übergangsbereich **20** spitz zulaufend. Dort ist die Schicht **12** von Keramikmasse **26** abgedeckt, wobei die Überlappung sich über einen Bereich von etwas weniger als 1 Millimeter erstreckt. Der Überlappungswinkel beträgt 15 bis 75°, bevorzugt 20° bis 45° und vorzugsweise 30°.

Zwischen Gerüst **22** und Schicht **12** erstreckt sich die Schicht **14** aus Keramikmasse, die die Transluzenz von Dentin nachbildet. Diese Schicht ist dem Übergangsbereich **20** benachbart etwas dicker und verläuft dann bis zur Lingualseite hin über das Gerüst **22** hinweg.

Zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Restauration wird zunächst das Metallgerüst **22** aus einer Edelmetalllegierung mit den üblichen Kriterien hergestellt. Auf die Metallkrone wird ein Keramikopaker aufgebrannt, der die Metallfarbe abdeckt und das Gerüst auf der Oberseite und den Seitenflächen vollständig umhüllt. Anschließend wird auf den Opaker Keramikmasse nach den üblichen Methoden

aufgebracht, jedoch noch nicht aufgebrannt. Eine zweischichtige, transluzente Keramikschale oder Prefacette wird in die Keramikmasse gedrückt. Dieses Zwischenprodukt wird dann mit einem Vorwall aus Silicon positioniert, und die Prefacette wird zusammen mit der Keramikmasse zu einer fertigen Krone ausgearbeitet.

Der Vorwall wird entfernt und die Krone wird gebrannt. Die gebrannte Krone wird ausgearbeitet und gegebenenfalls werden mit Keramik Korrekturen angebracht, bevor nochmals gebrannt wird. Nach Fertigstellung der Krone durch Beschleifen wird die Glasur aufgebracht und eingebrannt.

Die Krone hat eine zahnähnliche Transluzenz, und, obwohl die Prefacette nicht vollständig von Keramikmasse umgeben ist, ist sie mit bloßem Auge nicht zu erkennen.

In diesem Zusammenhang ist es besonders günstig, wenn der Übergangsbereich in der beschriebenen Weise angeschrägt ist; durch die richtige Wahl des Übergangswinkels kann verhindert werden, daß durch die Lichtbrechung die gebrannte Keramikmasse durch die untere Kante der Prefacette hindurch ersichtlich ist.

Aus **Fig. 4** ist ersichtlich, in welcher Weise die Prefacetten auf die Gerüste aufgebracht werden können. Sie können klammerartig die Prefacetten von der Labialseite aus umklammern, wobei eine derartige Umklammerung den Formschluß und damit die Stabilität der Verankerung verbessert.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz, bei welchem ein Keramik-Formteil über eine keramische Masse auf ein Gerüst oder ein Zahnstumpf-Modell aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Keramik-Formteil als gebrannte Prefacette oder Keramikschale auf der Labial- oder Buccalseite aufgebracht und von der keramischen Masse mindestens teilweise umhüllt wird.
2. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Gerüst oder das Zahnstumpf-Modell ein Opaker aufgebrannt wird und anschließend daran die keramische Masse aufgebracht wird, wobei die Schmelztemperatur des Opakers höher als die der keramischen Masse ist.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikschale vor der inzisalen, der medialen und der distalen Kante einer Zahnkrone endet.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die inzisalen, medialen und distalen Kanten der Zahnkrone in Keramik modelliert werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prefacette oder Keramikschale von keramischer Masse mindestens teilweise mit einer derartigen Schichtstärke umhüllt ist, daß sie in die Masse gut integriert und nicht vollständig von Keramik bedeckt ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Satz vorgefertigter Keramikschalen bereitgestellt wird und die der gewünschten Labial- oder Buccalseite von der Größe her entsprechende, jedoch nächstkleinere Keramikschale ausgewählt und verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikschale an ihren inzisalen, medialen und distalen Kanten spitz zulaufend ausgebildet ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die industriell vorgefertigte Keramikschale zusammen mit der diese umhül-

lenden keramischen Masse gebrannt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikschale in einer Anzahl unterschiedlicher Farbgebungen vorgefertigt ist und der erwünschten Farbgebung der Krone im wesentlichen entspricht und insbesondere transluzenter und/oder heller als diese ist. 5

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikschale auf der Labial- bzw. Buccalseite 40 bis 90, insbesondere etwa 70% des Volumens des auf das Gerüst oder das Zahnstumpfmodell aufzubringenden Materials einnimmt. 10

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Opakerschicht und der Keramikschale mindestens eine Schicht einer eingefärbten Keramik aufgebracht und die Keramikschale an diese angedrückt wird. 15

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikschale auf ihrer Innenseite zur Vermeidung von Luft einschließen eben ist und eine Rauhtiefe aufweist, die eine sichere Verbindung beim Brennen des Zahnersatzes oder der Krone gewährleistet. 20

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikschale ein- oder mehrschichtig, insbesondere zweischichtig, und in ihrer Transluzenz dem natürlichen Zahn nachempfunden ist. 25

14. Zahnersatz, mit einem Keramik-Formteil, das über eine keramische Masse auf ein Gerüst oder ein Zahnstumpfmodell aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Keramik-Formteil als gebrannte Prefacette oder Keramikschale auf der Labial- oder Buccalseite aufgebracht ist und mindestens teilweise von der keramischen Masse umhüllt ist. 30 35

15. Zahnersatz nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Prefacette oder Keramikschale zweischichtig gebrannt und industriell vorgefertigt ist, wobei die labiale/buccale Schicht transluzenter als die linguale Schicht ist. 40

16. Zahnersatz nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Prefacette im Cervicalbereich in einem Winkel von 15° bis 75° zur labialen Oberfläche des Zahns abgeschrägt und von Keramikmasse überdeckt ist. 45

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

- Leerseite -

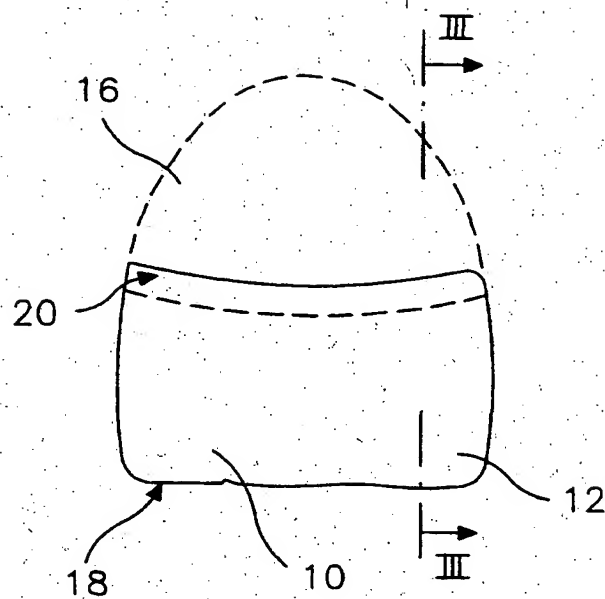


Fig. 1

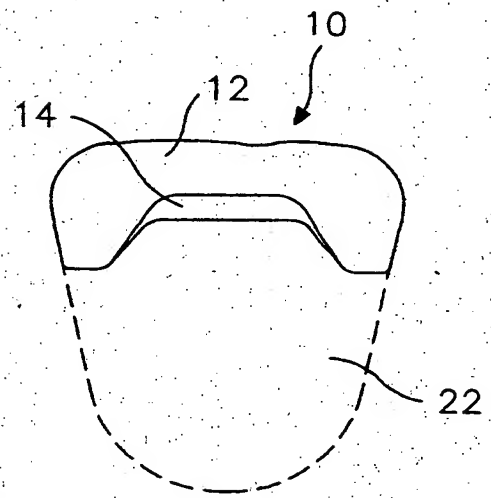


Fig. 2

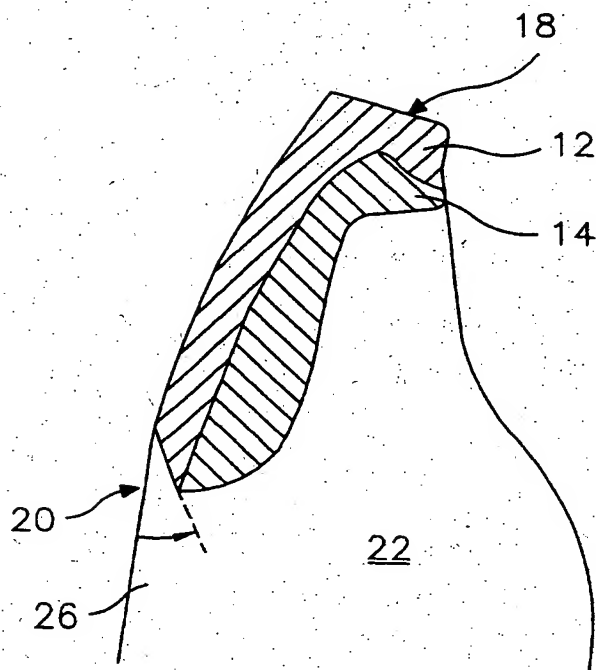


Fig. 3

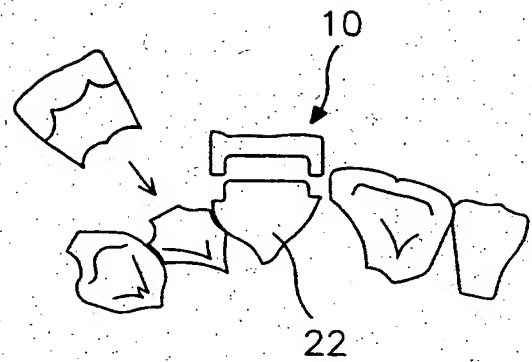


Fig. 4